

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS PADI (*Oriza sativa* L.) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK DENGAN KOMPOS PUPUK KANDANG SAPI**

GROWTH AND PRODUCTION OF TWO RICE VARIETIES (*Oriza sativa* L.) AT VARIOUS DOSAGES OF NPK FERTILIZER WITH COW MANURE COMPOST

**H A S A N  
P012202014**



**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS PADI (*Oriza sativa* L.) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK DENGAN KOMPOS PUPUK KANDANG SAPI**

Tesis sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Sistem-Sistem Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

H A S A N  
P012202014

Kepada

**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS PADI  
(*Oriza sativa L.*) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK  
DENGAN KOMPOS PUPUK KANDANG SAPI**

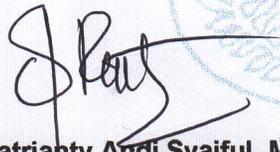
Disusun dan diajukan oleh :

**HASAN  
P012202014**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Sistem Sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 05 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



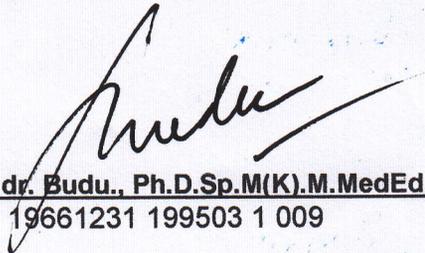
**Dr. Ir. Syatrianty Andi Syaiful, MS.**  
Nip : 19620324 198702 2 001

**Pembimbing Pendamping**



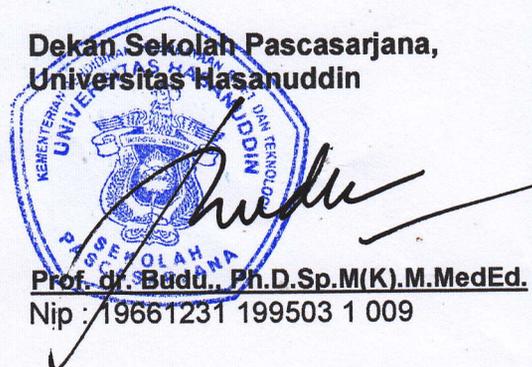
**Dr. A. Nixia Tenriawaru, S.P., M.Si.**  
Nip : 19721107 199702 2 001

**Plt Ketua Program Studi  
Sistem-Sistem Pertanian**



**Prof. dr. Budu., Ph.D.Sp.M(K).M.MedEd.**  
Nip : 19661231 199503 1 009

**Dekan Sekolah Pascasarjana,  
Universitas Hasanuddin**



**Prof. dr. Budu., Ph.D.Sp.M(K).M.MedEd.**  
Nip : 19661231 199503 1 009

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasan  
Nomor Pokok : P012202014  
Program Studi : Sistem-Sistem Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan teis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Januari 2023

Yang menyatakan



Hasan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan kasih, karunia dan sayang-Nya, serta kesehatan maupun kesempatan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Penyusunan tesis ini merupakan salah satu tahap dalam penyelesaian studi pada Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Penyelesaian tesis penelitian ini merupakan hasil bimbingan dan arahan dari komisi pembimbing dan berbagai pihak lainnya. Penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi tertinggi kepada: Ibu Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, MS dan Ibu Dr. A. Nixia Tenriawaru, S.P., M.Si. selaku pembimbing atas segala perhatian, keikhlasan, keluasan waktu dalam membimbing dan menerima kami, baik pada saat perkuliahan maupun dalam penyusunan tesis ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rektor, Dekan, dan Wakil Dekan, Ketua Program Studi Sistem-sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin beserta staf yang telah menyediakan fasilitas selama penulis menjadi mahasiswa pada Program Studi Sistem-Sistem Pertanian serta dosen-dosen (Staf Pengajar) yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada para dosen yang tidak sempat disebutkan satu persatu atas segala ilmu dan pengetahuan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.

Secara khusus dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih setulusnya kepada Ayahanda Abdul Gani Opu Dg Massiseng dan Ibunda Maemuna Dg Ruselo atas segala kasih sayang, pengorbanan, perhatian, didikan, dan petunjuknya yang begitu besar dan tulus dan kepada panulis. Demikian pula kepada istriku Alim Pujirahayu, M. Keb dan anak-anakku Muh. Riki Alfauzan dan Muh. Fahri Fahreza atas kesabaran, kesetiaan dan kebersamaannya serta semua keluarga yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada teman-teman pada Program Studi Sistem-Sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin atas motivasinya dan telah menjadi teman diskusi selama perkuliahan, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga. Demikian juga kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama mengikuti pendidikan.

Makassar, Januari 2023

**Penulis**

## ABSTRAK

**HASAN.** Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Padi (*Oriza sativa* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk NPK dengan Kompos Pupuk Kandang Sapi Dibimbing oleh Syatrianty A. Syaiful dan Nixia Tenriawaru.

Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh berbagai varietas dan dosis pupuk NPK dengan kompos pupuk kandang sapi serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Penelitian faktorial 2 faktor dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungan. Faktor pertama varietas (V) yakni Varietas Cisantana ( $v_1$ ) dan Ciherang ( $v_2$ ). Faktor kedua berbagai dosis pupuk NPK dan kompos pupuk kandang sapi (S) terdiri dari dosis pupuk NPK  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $s_1$ ),  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + kompos pupuk kandang sapi  $10 \text{ ton ha}^{-1}$  ( $s_2$ ),  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + kompos pupuk kandang sapi  $5 \text{ ton ha}^{-1}$  ( $s_3$ ) dan dosis kompos pupuk kandang sapi  $20 \text{ ton ha}^{-1}$  ( $s_4$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kedua faktor terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Varietas Cisantana menghasilkan rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman umur 60 HST ( $95,17 \text{ cm}$ ), sedangkan Varietas Ciherang menghasilkan rata-rata terbaik pada jumlah anakan umur 60 HST ( $46,00$  batang), umur berbunga ( $57,42$  hari) dan umur panen ( $112,25$  hari), panjang malai ( $26,11 \text{ cm}$ ), jumlah malai per rumpun ( $16,75$  tangkai), kerapatan gabah per malai tertinggi ( $39,00$  bulir), jumlah gabah berisi per rumpun ( $99,40\%$ ), bobot  $1000$  butir biji ( $26,75 \text{ g}$ ) dan produksi gabah kering ( $6 \text{ ton hektar}^{-1}$ ). Dosis NPK  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata tanaman tertinggi umur 60 HST ( $95,17 \text{ cm}$ ) dan jumlah malai per rumpun terbanyak ( $16,30$  tangkai). Dosis  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + dosis kompos pupuk kandang sapi  $10 \text{ ton ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata terbaik pada jumlah anakan umur 60 HST ( $47,67$  batang), umur berbunga ( $57,83$  hari), umur panen ( $111,67$  hari), panjang malai ( $27,90 \text{ cm}$ ), kerapatan gabah per malai ( $42,33$  bulir), jumlah gabah berisi per rumpun ( $99,44\%$ ), bobot  $1000$  butir biji ( $26,83 \text{ g}$ ) dan produksi gabah kering ( $5,93 \text{ ton hektar}^{-1}$ ). Dosis kompos pupuk kandang sapi  $20 \text{ ton ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata jumlah anakan produktif terbanyak ( $15,50$  batang). Varietas Ciherang dengan  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + dosis kompos pupuk kandang sapi  $10 \text{ ton ha}^{-1}$  menghasilkan pendapatan tertinggi (Rp  $20,330,000$ ) dan Varietas Ciherang dengan pupuk NPK  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan nilai R/C ratio tertinggi yakni  $2,24$ .

**Kata kunci:** Varietas, Pupuk NPK, Kompos Pupuk Kandang Sapi



## ABSTRACT

**HASAN.** Growth And Production Of Two Rice Varieties (*Oriza sativa* L.) At Various Dosages Of Npk Fertilizer With Cow Manure Compost. Supervised by Syatrianty A. Syaiful and Nixia Tenriawar.

The aim of the study was to analyze the effect of various varieties and doses of NPK fertilizer with cow manure compost and the interaction between the two on the growth and production of rice plants. Factorial research with 2 factors with Randomized Block Design (RAK) as an environmental design. The first factor was variety (V) namely Cisantana ( $v_1$ ) and Ciherang ( $v_2$ ) varieties. The second factor is the various doses of NPK fertilizer and cow manure compost (S) consisting of a dose of NPK fertilizer  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $s_1$ ),  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + a dose of  $10 \text{ ton ha}^{-1}$  cow manure compost ( $s_2$ ),  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + a dose of  $5 \text{ ton ha}^{-1}$  cow manure compost ( $s_3$ ) and cow manure compost dose of  $20 \text{ tons ha}^{-1}$  ( $s_4$ ). The results showed that there was no interaction effect between the two factors on plant growth and production. The Cisantana variety produced the highest average of plant height at 60 HST (95.17 cm), while the Ciherang variety produced the best average on the number of tillers at 60 HST (46.00 stems), flowering age (57.42 days) and harvest age (112.25 days), panicle length (26.11 cm), number of panicles per clump (16.75 stalks), highest grain density per panicle (39.00 grains), number of filled grain per clump (99.40 %), 1000 grain weight (26.75 g) and dry grain production ( $6 \text{ tons hectare}^{-1}$ ). The NPK dose of  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  produced the highest average age of 60 HST plants (95.17 cm) and the highest number of panicles per clump (16.30 stalks). A dose of  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + a dose of  $10 \text{ ton ha}^{-1}$  cow manure compost produced the best average number of tillers aged 60 HST (47.67 stems), flowering age (57.83 days), harvest age (111, 67 days), panicle length (27.90 cm), grain density per panicle (42.33 grains), number of filled grains per clump (99.44%), weight of 1000 seeds (26.83 g) and dry grain production ( $5.93 \text{ tonnes hectare}^{-1}$ ). The dose of cow manure compost of  $20 \text{ tons ha}^{-1}$  produced the highest average number of productive tillers (15.50 stems). The Ciherang variety with  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK + a dose of  $10 \text{ tons ha}^{-1}$  cow manure compost produced the highest income (Rp 20,330,000) and the Ciherang variety with  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK fertilizer produced the highest R/C ratio value of 2.24.

**Keywords:** Variety, NPK fertilizer, cow manure compost



## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL .....                               | i              |
| PERNYATAAN PENGAJUAN .....                        | ii             |
| LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....                     | iii            |
| PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....                   | iv             |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                          | v              |
| ABSTRAK .....                                     | vi             |
| ABSTRACT .....                                    | vii            |
| DAFTAR ISI .....                                  | viii           |
| DAFTAR TABEL .....                                | x              |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | xii            |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                             | xiii           |
| BAB I. PENDAHULUAN .....                          | 1              |
| 2.1. Latar Belakang .....                         | 1              |
| 2.2. Rumusan Masalah .....                        | 4              |
| 2.3. Tujuan Penelitian .....                      | 4              |
| 2.4. Kegunaan Penelitian .....                    | 4              |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....                     | 5              |
| 2.1. Tanaman Padi ( <i>Oriza sativa</i> L.) ..... | 5              |
| 2.2. Varietas Padi .....                          | 6              |
| 2.3. Pupuk NPK .....                              | 9              |
| 2.4. Pemanfaatan Bahan Organik .....              | 12             |
| 2.5. Kompos Pupuk Kandang Sapi .....              | 14             |
| 2.6. Biaya dan Efisiensi Usahatani .....          | 16             |
| 2.7. Kerangka Pikir .....                         | 18             |
| 2.8. Hipotesis .....                              | 19             |
| BAB III. BAHAN DAN METODE.....                    | 20             |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....                       | 20             |
| 3.2. Bahan dan Alat .....                         | 20             |
| 3.3. Metode Penelitian .....                      | 20             |
| 3.4. Model Statistika Penelitian .....            | 21             |
| 3.5. Rancangan Analisis .....                     | 21             |

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 3.6. Pelaksanaan Penelitian .....         | 21             |
| 3.7. Komponen Pengamatan .....            | 23             |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>26</b>      |
| 4.2. Hasil .....                          | 26             |
| 4.2. Pembahasan .....                     | 36             |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>46</b>      |
| 5.1 Kesimpulan .....                      | 46             |
| 5.2 Saran .....                           | 47             |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                | <b>48</b>      |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                      | <b>56</b>      |

## DAFTAR TABEL

| <b>Nomor Urut</b>  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Rata-rata jumlah anakan (batang) umur 60 HST.....   | 27             |
| 2. Rata-rata umur berbunga tanaman (hari) .....  | 28             |
| 3. Rata-rata jumlah anakan produktif (batang) .....  | 29             |
| 4. Rata-rata umur panen tanaman (hari).....  | 29             |
| 5. Rata-rata panjang malai tanaman (cm).....   | 30             |
| 6. Rata-rata jumlah malai per rumpun (tangkai).....  | 31             |
| 7. Rata-rata kerapatan gabah per malai (bulir).....  | 32             |
| 8. Rata-rata jumlah gabah berisi per rumpun tanaman (butir).....   | 33             |
| 9. Rata-rata bobot 1000 butir biji (g) .....   | 33             |
| 10. Rata-rata produksi gabah kering per hektar (ton).....  | 34             |
| 11. Analisis biaya dan pendapatan usahatani budidaya padi menggunakan dua varietas dengan berbagai dosis pupuk NPK dan dosis kompos pupuk kandang sapi ..... | 35             |

| <b>Nomor Urut Lampiran</b>                      | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1a. Tinggi tanaman (cm) umur 60 HST .....       | 56             |
| 1b. Sidik ragam tinggi tanaman umur 60 HST..... | 56             |
| 2a. Jumlah anakan (batang) umur 60 HST .....    | 57             |
| 2b. Sidik ragam jumlah anakan umur 60 HST ..... | 57             |
| 3a. Umur berbunga tanaman (hari).....           | 58             |
| 3b. Sidik ragam umur berbunga tanaman.....      | 58             |
| 4a. Jumlah anakan produktif (batang).....       | 59             |
| 4b. Sidik ragam jumlah anakan produktif .....   | 59             |

| <b>Nomor Urut Lampiran</b>   | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 5a. Umur panen tanaman (hari).....   | 60             |
| 5b. Sidik ragam umur panen tanaman .....   | 60             |
| 6a. Panjang malai tanaman (cm).....  | 61             |
| 6b. Sidik ragam panjang malai tanaman .....  | 61             |
| 7a. Jumlah malai per rumpun (tangkai).....   | 62             |
| 7b. Sidik ragam jumlah malai per rumpun .....  | 62             |
| 8a. Kerapatan gabah per malai (bulir).....   | 63             |
| 8b. Sidik ragam kerapatan gabah per malai .....  | 63             |
| 9a. Jumlah gabah berisi per rumpun tanaman (butir).....  | 64             |
| 9b. Sidik ragam jumlah gabah berisi per rumpun tanaman .....   | 64             |
| 10a. Bobot 1000 butir biji (g).....  | 65             |
| 10b. Sidik ragam bobot 1000 butir biji ) .....   | 65             |
| 11a. Produksi gabah kering per petak (kg) .....  | 66             |
| 11b. Produksi gabah kering per hektar (ton) .....  | 66             |
| 11c. Sidik ragam produksi gabah kering per hektar (ton) <sup>-1</sup> .....  | 66             |
| 12. Biaya produksi per hektar budidaya padi pada berbagai perlakuan varietas serta dosis pupuk NPK dan dosis kompos pupuk kandang sapi ..... | 67             |
| 13. Hasil analisis contoh tanah sebelum dan sesudah penelitian .....   | 68             |
| 14. Hasil analisis contoh kompos .....   | 68             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b>  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Kerangka pikir penelitian.....                      | 18             |
| 2. Tinggi tanaman padi (cm) pada umur 21 – 60 HST..... | 26             |

| <b>Nomor Urut Gambar Lampiran</b>                   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Denah penelitian di lapangan.....                | 71             |
| 2. Pengolahan lahan (kiri) dan persiapan tanam..... | 72             |
| 3. Penanaman .....                                  | 72             |
| 4. Pengamatan pada umur 21 HST.....                 | 72             |
| 5. Pembuatan kompos pupuk kandang sapi .....        | 73             |
| 6. Tanaman padi umur 23 HST .....                   | 73             |
| 7. Tanaman padi memasuki umur berbunga.....         | 74             |
| 8. Tanaman padi memasuki fase pemasakan.....        | 74             |
| 9. Hasil panen Varietas Cisantana .....             | 75             |
| 10. Hasil panen Varietas Ciherang .....             | 76             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Nomor Urut Lampiran</b>                 | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Deskripsi Varietas Padi Cisantana ..... | 72             |
| 2. Deskripsi Varietas Padi Ciherang .....  | 73             |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Padi merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia dan sebagian masyarakat dunia. Sebagai salah satu komoditas strategis, ketersediaannya perlu mendapat perhatian serius, agar kebutuhan pangan dapat dipenuhi. Peningkatan produktivitas padi perlu dilakukan agar produksi padi nasional yang dihasilkan juga meningkat. Hal ini dikarenakan kebutuhan terhadap beras terus meningkat, menurut Sekjen Kementan (2019), konsumsi beras dalam rumah tangga di Indonesia pada tahun 2018 adalah 96,33 kg/kapita/tahun, kemudian tahun 2019 diprediksi mencapai 97,05 kg/kapita/tahun.

Rata-rata produksi padi nasional pada akhir tahun 2021 yaitu 45,51 juta ton GKG dari luas panen yakni 8,76 juta ha dan menurun sekitar 1,002% pada tahun 2022 yakni 45,43 juta ton GKG dari luas panen yakni 8,69 juta ha. Sementara itu pada tahun 2021, Sulawesi Selatan menyumbangkan sekitar 4,24 juta ton GKG dari luas panen 838.829 ha adav tahun 2022 (BPS, 2022), sedangkan Kabupaten Luwu Timur menghasilkan produksi sebesar 338 ribu ton dari luas 45 ribu ha dan produktivitas 74,40 kw/ha (BPS Luwu Timur, 2019). Nilai produktivitas ini masih jauh dari produktivitas nasional dan provinsi. Pelandaian produksi padi yang terjadi beberapa tahun terakhir diduga karena degradasi lahan sawah, faktor iklim dan cuaca dan intensifikasi padi yang tidak mengalami perbaikan.

Inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian salah satunya adalah varietas unggul padi yang berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit utama. Varietas unggul baru merupakan komponen teknologi yang berkontribusi besar dalam peningkatan produktivitas dan pendapatan usahatani (Sutaryo, 2016). Hasanuddin, (2005) dalam Nurhati et al., (2016), menyatakan bahwa sumbangan peningkatan produktivitas varietas unggul baru terhadap produksi padi nasional sekitar 56%.

Hasil penelitian Susanti et al., (2020), bahwa hasil produktivitas tertinggi adalah varietas Inpari 43 sebesar 8,51 t/ha, di ikuti varietas Inpari 42 yaitu

8,13 t/ha, sedangkan produktivitas terendah adalah varietas Inpara 2 sebesar 5,84 t/ha GKP. Secara ekonomis penggunaan VUB padi ada peningkatan keuntungan sebesar 65,8%, dengan R/C Ratio : 1,68 menjadi 2,09.

Penggunaan pupuk terutama pupuk buatan merupakan salah satu faktor kunci dalam peningkatan produksi pangan dan pencapaian swasembada beras di Indonesia. Pupuk yang biasa digunakan adalah pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Salah satu pupuk majemuk yang biasa digunakan adalah pupuk NPK. Usaha meningkatkan produksi tanaman pangan termasuk padi dapat dilakukan dengan cara pemupukan berimbang, efektif dan efisien. Hasil penelitian Dalimunthe (2020), menunjukkan bahwa pupuk NPK berpengaruh nyata pada parameter jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi per malai, berat gabah per malai, berat gabah per plot dan berat gabah 1000 biji.

Petani cenderung memberikan pupuk anorganik dengan jumlah berlebih untuk mendapatkan hasil tinggi, namun pemberian pupuk anorganik berlebih menurunkan respon tanaman terhadap pemupukan. Penggunaan pupuk anorganik harus diimbangi dengan pemberian bahan organik. Bahan organik bukan sebagai pengganti pupuk anorganik tetapi sebagai komplementer. Oleh karena itu, pupuk organik harus digunakan secara terpadu dengan pupuk anorganik untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik yang tidak diimbangi dengan pemberian pupuk organik dapat merusak sifat fisik tanah (struktur tanah) dan mengurangi aktivitas biologi tanah.

Pelandaian produktivitas tanaman pangan disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain penurunan kandungan bahan organik tanah budidaya akibat penggunaan lahan secara intensif tanpa pengembalian bahan organik ke dalam tanah, deplesi ketersediaan hara tanah, lapisan olah dangkal, penetrasi akar terhambat, serangan organisme pengganggu tanaman, dan penurunan ketersediaan air. Menurut Nita et al., (2015), pengolahan tanah intensif mempercepat laju mineralisasi bahan organik tanah yang berdampak terhadap penurunan kandungan C organik, pemadatan tanah, dan penurunan porositas atau peningkatan bobot isi. Salah satu solusinya adalah dengan pemberian bahan organik dalam bentuk pupuk organik.

Pupuk organik dapat bersumber dari pupuk kandang yang berasal dari limbah usaha peternakan yang diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki struktur dan kesuburan tanah. Pupuk kandang sapi mempunyai

kelebihan pada kadar serat yang tinggi seperti selulosa, pupuk kandang sapi dapat memberikan manfaat pada tanaman dan tanah yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, meningkatkan porositas, aerasi dan komposisi mikroorganisme tanah dan daya serap air yang lebih lama pada tanah (Hartatik dan Widowati, 2010).

Hara dalam pupuk kandang ini tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi dari bahan-bahan tersebut. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang antara lain disebabkan karena bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi. Selain mengandung hara bermanfaat, pupuk kandang juga mengandung biji-bijian gulma, bakteri saprofitik, pembawa penyakit, dan parasit mikroorganisme yang dapat membahayakan hewan atau manusia. Oleh karena itu perlu pengelolaan sebelumnya. Salah satunya melalui pengomposan.

Pengomposan diartikan sebagai proses dekomposisi secara biologi untuk mencapai bahan organik yang stabil. Nurmegawati et al., (2020) melaporkan hasil penelitian bahwa pemberian kompos kotoran sapi  $10 \text{ t ha}^{-1}$  mampu meningkatkan berat gabah bernas dan berat kering jerami pada tanaman padi secara nyata dibanding pemberian kompos kotoran sapi  $5 \text{ t ha}^{-1}$ .

Peningkatan produksi dapat menjadi suatu indikator keberhasilan dari usahatani sehingga dapat menjadi tolak ukur kesejahteraan petani, namun tingginya produksi dalam suatu usahatani belum menjamin pendapatan yang akan diperoleh petani yang tentunya pendapatan tersebut dipengaruhi harga yang diterima petani dan juga besarnya biaya input suatu usahatani. Pendapatan petani didukung oleh tingkat kelayakan usahatani yang baik melalui besarnya penerimaan terhadap biaya usahatani.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh dua varietas dan berbagai dosis pupuk NPK dan dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi serta untuk menganalisis pendapatan petani dan kelayakan usahatani padi yang menggunakan varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dilakukan serangkaian penelitian untuk menjawab pertanyaan berikut :

1. Bagaimana pengaruh interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi ?
2. Bagaimana pengaruh varietas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi ?
3. Bagaimana pengaruh dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi ?
4. Bagaimana pendapatan petani dan kelayakan usahatani padi yang menggunakan varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi serta interaksi antara keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi, dan untuk mendapatkan formula pemupukan berimbang pada pertanaman padi serta untuk menganalisis usahatani tanaman padi yang menggunakan varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi bagi petani, penyuluh dan pengambil kebijakan dalam rangka penggunaan varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi serta pendapatan petani dan kelayakan usahatani padi menggunakan varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Padi termasuk dalam genus *Oryza* dan suku *Oryzaceae* dari famili Gramineae (*Poaceae*). Genus *Oryza* berisi 25 spesies yang diakui, 23 di antaranya adalah spesies liar dan dua dibudidayakan yakni *O. sativa* dan *O. glaberrima* (Brar dan Khush, 2003). *O. sativa* adalah yang paling banyak ditanam dari dua spesies budidaya. Spesies tersebut tumbuh di seluruh dunia termasuk di negara-negara Asia, Amerika Utara dan Selatan, Uni Eropa, Timur Tengah dan Afrika. Namun, *O. glaberrima* hanya tumbuh di negara-negara Afrika Barat (Tripathi et al., 2011).

Famili graminae termasuk padi tergolong kedalam monokotil dengan sistem akar adventif. Akar primer dihasilkan karena adanya pemanjangan radikal yang didukung oleh beberapa akar adventif. Umumnya jenis varietas yang lebih tinggi memiliki penetrasi akar yang lebih dalam daripada varietas yang lebih pendek (Dunna dan Roy, 2013). Batang padi tersusun atas ruas-ruas berrongga yang ditutupi oleh buku, berbentuk silindris, agak pipih, dan berambut (Utama, 2015). Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-seling, satu daun pada tiap buku (Herawati, 2012). Bunga padi juga mempunyai dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berwarna putih atau ungu (Mubarog, 2013) dan buah padi tertutup oleh lemma dan palea serta bagian lain akan membentuk sekam atau kulit gabah, lemma selalu lebih besar dari palea dan menutupi hampir 2/3 permukaan beras, sedangkan sisi palea tepat bertemu pada bagian sisi lemma (Rosadi, 2013).

Yoshida (1981) dalam Nadzir (2020) membagi pertumbuhan padi menjadi 3 bagian yakni fase vegetatif, reproduktif, dan pemasakan. Fase vegetatif meliputi pertumbuhan tanaman dari mulai berkecambah sampai dengan inisiasi primordia malai: fase reproduktif dimulai dari inisiasi primordia malai sampai berbunga (heading) dan pemasakan dimulai dari berbunga sampai masak panen. Untuk suatu varietas berumur 120 hari yang ditanam di daerah tropik, maka fase

vegetatif memerlukan 60 hari, fase reproduktif 30 hari, dan fase pemasakan 30 hari. Stadia reproduktif ditandai dengan memanjangnya ruas teratas pada batang, yang sebelumnya tertumpuk rapat dekat permukaan tanah.

Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Sinar matahari diperlukan padi untuk melangsungkan proses fotosintesis, terutama pada pembungaan dan pemasakan buah akan tergantung terhadap intensitas sinar matahari. Angin juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi yaitu dalam penyerbukan tetapi jika terlalu kencang akan merobohkan tanaman (Herawati, 2012).

Rata-rata curah hujan yang diperlukan 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Temperatur yang tepat untuk dataran rendah pada ketinggian 0-650 m dpl temperatur 22-27°C sedangkan di dataran tinggi 650-1500 m dpl dengan temperatur 19-23°C (Hanum, 2008).

## **2.2 Varietas Padi**

Varietas tanaman yang selanjutnya disebut varietas, adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan (UU Nomor 22 Tahun 2019).

Dalam upaya menjawab tantangan pemenuhan kebutuhan pangan khususnya beras serta meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani padi di berbagai agroekosistem budidaya, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, telah melepas berbagai Varietas Unggul Baru (VUB) padi spesifik lokasi sejak 2007 hingga 2020, benih dilepas lebih dari 100 VUB spesifik lokasi untuk semua agroekosistem (Balitbang Pertanian Kementan, 2020).

Penamaan VUB padi yang dilepas sejak tahun 2008 tidak lagi menggunakan nama sungai, namun menggunakan nomenklatur baru, yaitu: menggunakan nama Inpa untuk Inbrida Padi dan Hipa untuk Hibrida Padi. Khusus untuk penamaan Inbrida Padi (Inpa) untuk berbagai agroekosistem ditambah suku kata pada akhir kata Inpa, sebagai berikut: Inpari untuk Inbrida

Padi Sawah Irigasi; Inpara untuk Inbrida Padi Rawa (lebak/pasang surut); dan Inpago untuk Inbrida Padi Gogo. Selanjutnya mengingat jumlah Inpari, Inpara dan Inpago semakin banyak dan sulit diingat, sejak 2017 atas permintaan para pengguna penamaan VUB yang baru dilepas digunakan pula beberapa nama baru dengan tujuan agar mudah dan cepat dikenal (Balitbang Pertanian Kementan, 2020).

Padi varietas unggul baru (VUB) merupakan salah satu terobosan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani. VUB juga merupakan inovasi teknologi yang paling mudah diadopsi petani karena teknologi ini murah dan penggunaannya sangat praktis. Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi yang memiliki peran nyata dalam meningkatkan produksi dan kualitas hasil komoditas pertanian (Daradjat, 2001 dan Soewito et al., 1995 dalam Jumakir dan Endrizal, 2015).

Menurut Abdullah et al., (2008) dalam Jumakir dan Endrizal, (2015) bahwa VUB padi sawah perlu dikembangkan di Indonesia, karena: 1) padi sawah merupakan pemasok utama produksi beras nasional, sehingga penanaman VUB akan meningkatkan produktivitas, produksi dan pendapatan petani, 2) VUB merupakan padi in hibrida, sehingga produksi benih lebih mudah dan murah dan harga benih bermutu terjangkau petani.

Varietas unggul baru merupakan komponen teknologi yang berkontribusi besar dalam peningkatan produktivitas dan pendapatan usahatani (Sutaryo dan Pramono, 2016). Hasanuddin, (2005) dalam Nurhati et al., (2016), menyatakan bahwa sumbangan peningkatan produktivitas varietas unggul baru terhadap produksi padi nasional cukup besar, sekitar 56%. Sedangkan Fagi et al., (2001) dalam Nurhati et al., (2016), menyebutkan kontribusi interaksi antara air irigasi, varietas unggul baru, dan pemupukan terhadap laju kenaikan produksi padi mencapai 75%.

Varietas yang memiliki mutu baik akan menjadi pilihan tepat bagi petani dalam memproduksi padi. Varietas unggul nasional biasanya adalah padi hibrida yang merupakan persilangan antar beberapa varietas unggul. Padi varietas unggul harus memiliki sifat-sifat baik antara lain: produksi tinggi, tahan terhadap hama penyakit, dan toleran terhadap cekaman (Feriadi, 2015).

Varietas unggul padi sawah merupakan galur hasil pemuliaan yang mempunyai salah satu atau lebih keunggulan khusus seperti potensi hasil tinggi,

tahan terhadap hama penyakit dan toleran terhadap cekaman lingkungan, mutu produk, dan atau sifat-sifat lainnya. Varietas unggul adalah salah satu komponen teknologi yang penting untuk meningkatkan produksi dan pendapatan usaha tani padi. Berbagai varietas unggul telah tersedia dan dapat dipilih sesuai dengan kondisi wilayah, preferensi petani, dan keinginan pasar. Jenis dan karakteristik dari varietas unggul meliputi : Varietas Unggul Baru (VUB), Varietas Unggul Tipe Baru (VUTB), Varietas Unggul Hibrida (VUH) (Feriadi, 2015).

Menurut Suyana dan Prajogo (1997) dalam Manrapi dan Ratule (2010), manfaat teknis dan ekonomis penggunaan varietas unggul diantaranya adalah pertumbuhan tanaman menjadi seragam sehingga panen menjadi serempak, rendemen lebih tinggi, mutu hasil lebih tinggi dan sesuai dengan selera konsumen, tanaman mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap gangguan hama dan penyakit, daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan sehingga dapat memperkecil penggunaan input seperti pupuk dan pestisida.

Menurut Las, (2004) dalam Ratri dan Yuliawati (2019), sejak revolusi hijau tahun 70-an sampai dengan sekarang varietas unggul merupakan teknologi yang berperan dominan dalam peningkatan produksi padi di dunia. Dan sejak tahun 1930-an sampai sekarang Badan Litbang Pertanian telah melepas lebih dari 200 varietas padi. Varietas yang di lepas memiliki keunggulan yang beragam diantaranya berumur genjah, produktivitas tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit dan beberapa keunggulan lainnya. Tetapi yang digunakan dan dikembangkan petani masih terbatas.

Varietas Cisantana adalah padi hasil litbang dari Departemen Pertanian yang mempunyai sifat antara lain, umur genjah, anakan produktif banyak, tahan wereng coklat biotipe 1 dan 2, tahan penyakit hawar daun strain III, potensi hasil  $\pm 7,0$  t/ha dengan rasa nasi pulen. Namun varietas Cisantana masih mempunyai sedikit kekurangan yaitu bentuk ujung gabah yang berbulu. Pada umumnya varietas yang ujung gabahnya berbulu mempunyai rendemen giling lebih rendah dibanding dengan varietas padi yang ujungnya tidak berbulu. Selain itu varietas Cisantana juga memiliki batang tanaman agak tinggi dan rentan terhadap penyakit hawar daun strain IV, yang akan dapat berpengaruh terhadap komponen hasil nantinya (Mugiono et al., 2009).

Varietas Ciherang adalah padi hasil litbang dari Departemen Pertanian yang mempunyai sifat antara lain, umur tanaman 116-125 hari, tahan wereng coklat biotipe 2 dan 3, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III,

potensi hasil 5-7,0 t/ha dengan rasa nasi pulen. Namun varietas Ciherang masih mempunyai sedikit kekurangan yaitu rentan terhadap penyakit hawar daun strain IV dan VII, yang akan dapat berpengaruh terhadap komponen hasil nantinya (Balitbang Kementan, 2020).

### **2.3 Pupuk NPK**

Pertumbuhan dan hasil maksimum tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara N, P, dan K dalam tanah (Marschner, 2012). Hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) merupakan unsur utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman padi. Fungsi unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak tersedia bagi tanaman, maka kegiatan metabolisme dan pertumbuhan tanaman akan terganggu (Kurnia et al., 2021).

Unsur N mempunyai peran penting bagi tanaman padi yaitu mendorong pertumbuhan tanaman lebih cepat, memperbaiki tingkat hasil dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, pengisian gabah, dan sintesis protein. Tanaman padi yang kekurangan unsur N menyebabkan jumlah anakan sedikit dan pertumbuhannya kerdil, serta daun berwarna hijau kekuning-kuningan dan mulai mati dari ujung kemudian menjalar ke tengah helai daun. Jika N diberikan berlebih, maka akan mengakibatkan kerugian yaitu melunakkan jerami, menyebabkan tanaman mudah rebah dan menurunkan kualitas hasil tanaman padi. Nitrogen dapat diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4$  (Kaya, 2013).

Fosfor merupakan senyawa penyusun jaringan tanaman seperti asam nukleat, fosfolipida, dan fitin. Hara Fosfor diperlukan untuk pembentukan primordia bunga dan organ tanaman untuk reproduksi sehingga pemberian pupuk fosfat akan mempercepat masaknya buah biji tanaman, terutama pada tanaman sereal. Pemberian hara fosfor yang tepat jumlah akan memaksimalkan hasil padi (Rosmarkam dan Yuwono, 2002 dalam Kurnia et al., 2021).

Fungsi penting unsur P pada tanaman yaitu berperan dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. Tanaman

menyerap sebagian besar unsur hara P dalam bentuk ion ortofosfat primer  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Sejumlah kecil diserap dalam bentuk ion ortofosfat sekunder  $\text{HPO}_4^{2-}$ . pH tanah sangat besar pengaruhnya terhadap perbandingan serapan ion-ion tersebut, yaitu makin masam  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  makin besar sehingga makin banyak yang diserap tanaman dibandingkan dengan  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Unsur P sangat penting dalam pembentukan biji. Unsur P membantu mempercepat perkembangan akar dan perkecambahan, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit yang akhirnya meningkatkan kualitas hasil panen. Gejala pertama tanaman yang kekurangan unsur P yaitu tanaman menjadi kerdil. Defisiensi unsur P dapat menyebabkan penundaan kemasakan, juga pengisian biji berkurang (Irwanto, 2014).

Kalium merupakan unsur hara ketiga yang penting setelah N dan P. Tanaman menyerap unsur K dari tanah dalam bentuk ion  $\text{K}^+$ . Unsur K di dalam tanaman berfungsi sebagai aktivator dari banyak enzim yang berpartisipasi dalam beberapa proses metabolisme tanaman. Kalium sangat vital dalam proses fotosintesis. Jika unsur K defisiensi menyebabkan proses fotosintesis akan turun, dan respirasi tanaman akan meningkat. Kejadian ini akan menyebabkan produksi karbohidrat berkurang. Fungsi kalium yaitu esensial dalam sintesis protein, penting dalam pemecahan karbohidrat, proses pemberian energi bagi tanaman, membantu dalam keseimbangan ion dalam tanaman, translokasi logam-logam berat seperti Fe, tahan terhadap gangguan penyakit, pembentukan buah dan mengatur membuka-menutupnya guard cell pada stomata daun (Firmansyah et al., 2017).

Pemupukan yang sering digunakan oleh petani pada budidaya tanaman padi menggunakan pupuk anorganik yang mengandung unsur hara makro dan mikro, seperti N, P, K dan S. Tanaman menggunakan unsur hara yang paling banyak yaitu unsur hara makro, sedangkan unsur hara mikro digunakan tanaman relatif lebih sedikit (Agus et al., 2020).

Pupuk adalah sarana produksi pertanian yang memiliki peran yang sangat penting untuk mendapatkan hasil yang optimal. Tujuan dari pemupukan yaitu untuk menambah unsur hara tertentu pada tanah yang sudah habis terserap oleh tanaman saat panen (Sinaga, 2019).

Tandon (1995) dalam Wahyuni et al., (2015) menyatakan bahwa pupuk yang mengandung unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan kalium (K) merupakan tiga unsur yang paling baik dan yang paling banyak diperlukan

untuk tanaman padi dan merupakan pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman. Permasalahannya sampai saat ini yang dialami dalam program pemupukan adalah keefektifannya yang rendah, kebutuhan pupuk N, P, K dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Untuk mengurangi perbedaan yang besar antara kebutuhan dan pasokan, tambahan pupuk organik dan hayati sangat diperlukan.

Pupuk majemuk merupakan pupuk yang berbentuk butiran yang mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk yaitu unsur hara makro yang disumbangkan dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pemberian pupuk majemuk dapat memberikan unsur hara makro yang komposisi/formulanya dapat disesuaikan kebutuhan tanaman, sekaligus dengan unsur hara mikro. Pupuk majemuk cukup banyak dipasarkan dengan beragam kadar unsur yang dikandungnya, seperti NPK Phonska, NPK Phonska Plus, NPK Mutiara (Agus et al., 2020).

Keunggulan pupuk majemuk NPK adalah komposisi hara N, P, dan K dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, sehingga lebih efektif dan efisien dibanding dengan pupuk tunggal. Salah satu jenis pupuk yang sedang dikembangkan adalah pupuk NPK majemuk dengan tambahan MgO (1%), CaO (4%), Sulfur (4%) dan unsur mikro (0,4% Mn, 1% Fe, dan 0,4% Zn). Dengan pemberian pupuk majemuk dapat memberikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak hanya unsur hara makro yang komposisi dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, tapi sekaligus unsur hara mikro (Diana, 2018).

Pemberian pupuk NPK menyediakan unsur hara makro primer lengkap dibandingkan dengan pupuk tunggal, sehingga mampu meningkatkan hasil gabah hingga 58% lebih tinggi daripada aplikasi pupuk tunggal pada tanaman padi (Putra, 2012).

Hasil penelitian Waty et al., (2013) menunjukkan bahwa pemupukan NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 35, 45 dan 90 hari setelah tanam (HST), jumlah anakan 35 HST dan 45 HST, jumlah malai perumpun, jumlah gabah total permalai, persentase gabah hampa per malai permalai, persentase gabah isi permalai, bobot 1.000 butir gabah, dan potensi hasil gabah perhektar.

Iswahyudi et al., (2018) melaporkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman padi umur 15 HST, 30 HST dan 60 HST, jumlah anakan perumpun umur 30 HST dan 60 HST,

jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, persentase gabah berisi, persentase gabah hampa dan produksi gabah per plot, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan umur 15 HST. Hasil pengamatan terbaik diperoleh pada dosis 400 kg/ha.

## **2.4 Pemanfaatan Bahan Organik**

Kandungan bahan organik tanah umumnya digunakan sebagai indikator kualitas tanah dan kelimpahan pasokan unsur mineral esensial. Daur ulang bahan organik dan unsur mineral dari residu tanaman ke dalam tanah dapat menguntungkan keberlanjutan pertanian (White et al., 2014). Akumulasi bahan organik dalam tanah adalah kunci krusial bagi kesuburan tanah, retensi air, dan produktivitas tanaman (Scotti et al., 2015; Awale et al., 2017).

Bahan organik dalam tanah berfungsi untuk membenahi/ memperbaiki sifat-sifat tanah baik fisik (struktur tanah, stabilitas agregat, kapasitas menahan air, warna tanah, kelenturan tanah), kimiawi (kapasitas tukar kation, pasokan hara, pH, daya sangga, jerapan dan kompleksasi) maupun hayati (sumber energi dan substrat mikroba) (Adiaha, 2017; Awale et al., 2017).

Bahan organik berperan pula sebagai agen pengikat butir atau pemantap agregat tanah. Bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan atau binatang, dari hasil sintesis mikroba tanah dan dari sekresi akar berfungsi untuk melekatkan butir tanah atau agregat mikro menjadi agregat tanah. Bahan organik memperbaiki kualitas tanah seperti yang ditunjukkan pada kajian jangka panjang di Cina di mana pemberian pupuk kandang dan jerami padi meningkatkan C organik tanah, porositas, dan menurunkan bobot isi tanah berkisar 15,4 - 17,5 persen dibandingkan tanpa bahan organik (Scotti et al., 2015).

Bahan organik adalah salah satu kontributor utama agregasi tanah yang esensial untuk mempertahankan kelenturan tanah terhadap cekaman fisik, dan meningkatkan cadangan C melalui proteksi fisik (de Tombeur et al., 2018). Ketersediaan bahan organik tanah dalam sistem budidaya tanaman bergantung pada keseimbangan antara penambahan karbon terutama dari sisa tanaman dan laju dekomposisinya (Awale et al., 2017). Pada bahan

organik tanah secara berkesinambungan terjadi depolimerasi oksidatif senyawa organik melalui peningkatan reaktivitas molekul organik terhadap fase mineral dalam proses agregasi tanah (de Tombeur et al., 2018).

Bahan organik tanah adalah sumber utama untuk hara C, H, O, N, P, dan S, dimana siklus dan ketersediaannya secara konstan bergantung pada imobilisasi mikroba dan laju mineralisasi (Liu et al., 2016; Adiaha, 2017). Bahan organik tanah terdiri atas bahan organik hidup seperti akar, eksudat akar, residu tanaman, biomassa mikroba, biomassa fauna, dan manure stabil, bahan organik terlarut, bahan organik partikulat, humus dan bahan organik inert atau berkarbonisasi (Darwis dan Rachman, 2013; Adiaha, 2017). Bagian dari bahan organik tanah adalah karbohidrat, lemak dan protein yang berlimpah dalam residu tanaman segar yang dengan cepat dimetabolisme dan diimobilisasi atau diurai. Penambahan bahan organik segar meningkatkan bahan organik tanah melalui proses pembusukan secara cepat, yang merupakan efek priming positive (Adiaha, 2017).

Produktivitas tanah memengaruhi kemampuan tanah untuk dapat memberikan hasil tanaman dengan baik. Tanah yang produktif adalah tanah yang relatif subur dan berkualitas. Salah satu indikator kualitas tanah adalah ketersediaan bahan organik dalam tanah yang berperan penting untuk mempertahankan produktivitas tanaman tanpa mengganggu lingkungan. Proses-proses dalam tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, antara lain daur dan ketersediaan hara, kapasitas menahan air, struktur tanah, dan retensi terhadap pestisida dan logam berat (Scotti et al., 2015).

Peningkatan bahan organik tanah berperan penting untuk memperbaiki sifat fisik tanah, konservasi air, dan meningkatkan ketersediaan hara (Liu et al., 2006; Scotti et al., 2015).

Pengembalian bahan organik ke dalam tanah misal biomassa jerami atau pupuk organik secara tidak langsung memperbaiki kualitas tanah yang dikenal secara spesifik dari sifat, ciri, dan watak tanah. Bahan/pupuk organik memperbaiki kapasitas menahan air, kemantapan agregat dan kegemburan tanah, sehingga akar tanaman padi leluasa menjelajah serta menyerap air dan hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, masukan bahan/pupuk organik secara tidak langsung menggiatkan mikroba menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dan mengurangi kehilangan hara

baik dari proses volatilisasi ataupun pencucian, serta menjerap logam berat dalam tanah (Wihardjaka dan Harsanti, 2021).

Li et al., (2010) melaporkan bahwa pemberian bahan organik meningkatkan ketersediaan P yang cukup tinggi dalam tanah sehingga berpengaruh terhadap peningkatan panjang akar tanaman. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan aktifitas organisme tanah yang berperan dalam penguraian senyawa organik dan memperbaiki struktur tanah, agregasi dan aerasi, meningkatkan kapasitas menahan air serta meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Paat, 2011) dan dapat memperbaiki kualitas tanah dapat mengurangi jumlah penggunaan pupuk kimia 90% (Palanivell et al., 2013).

Hasil penelitian Wihardjaka dan Harsanti (2021), menyatakan bahwa penurunan kandungan BO tanpa pengembalian BO ke dalam tanah menjadi penyebab utama (permasalahan dasar) dari turunnya produktivitas tanaman padi. Pemberian pupuk organik memperbaiki kualitas tanah terutama pada lahan yang selalu diberi pupuk anorganik, menghemat kebutuhan pupuk anorganik, meningkatkan cadangan C dalam tanah, dan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

## **2.5 Kompos Pupuk Kandang Sapi**

Bahan organik mencakup semua bahan yang berasal dari jaringan tanaman dan hewan, baik yang hidup maupun yang telah mati, pada berbagai tahapan dekomposisi. Bahan organik yang berasal dari kotoran sapi akan berpengaruh terhadap penurunan fiksasi P, sehingga meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah. Salah satu bahan organik yang menjadi alternatif untuk memperbaiki sifat-sifat tanah adalah kompos (Suharyani et al., 2012).

Pupuk kandang sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan

kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan rasio C/N di bawah 20 (Hartatik dan Setyorini, 2012).

Pengomposan bertujuan untuk menghasilkan bahan organik yang stabil melalui proses dekomposisi. Menurut Agus et al., (2014), perubahan yang penting pada pengomposan adalah penurunan nisbah C/N, meningkatkan persentase hara dan ketersediaan hara serta tidak berbau menyengat. Ciri-ciri kompos yang matang adalah berwarna coklat hingga hitam coklat dan bau seperti tanah atau berbau pengap (disebabkan oleh aktinomisetes yang dominan pada akhir proses dekomposisi). Kompos yang telah matang dapat disimpan dalam waktu lama tanpa terjadinya perubahan biokimia yang signifikan, menjadi asam ataupun mengalami pemanasan kembali.

Proses pengomposan dapat dilakukan secara alami (membutuhkan waktu yang lama, >3 bulan) atau menggunakan mikroba starter (aktivator/dekomposer) (membutuhkan waktu yang cepat, 2-4 minggu). Penggunaan mikroba starter secara optimal dan benar sangat diperlukan untuk memperbaiki kandungan nutrisi dan kualitas pupuk kandang. Setelah aplikasi mikroba starter, pupuk kandang sapi masih mengandung patogen *Eschericia coli* dan *Salmonella* sp (Agus et al., 2014). Namun, kandungan patogen ini cenderung menurun seiring dengan lama waktu inkubasi. Selama proses inkubasi pupuk kandang sapi terjadi dinamika kandungan unsur-unsur hara seperti P, K, Mg, Fe dan Cu serta logam berat Cr. Penggunaan mikroba starter menyebabkan bagian senyawa sulfur dari bahan organik banyak yang terombak menjadi gas  $SO_2$  yang relatif tidak berbau, dan sebaliknya  $H_2S$  serta senyawa reduktif sulfida lainnya menjadi terhambat pembentukannya. Proses perombakan sebaiknya diupayakan dalam suasana aerobik atau suasana lembab tetapi tidak sampai anaerobik sehingga kehadiran senyawa  $H_2S$  dan senyawa sulfur reduktif lainnya dapat dikurangi atau tidak terbentuk (Atman, 2020).

Kotoran sapi jika dijadikan pupuk kompos juga memiliki potensi yang sangat berguna untuk menjaga kesuburan tanah dan menciptakan hasil panen yang maksimal dalam dunia pertanian (Wardana et al., 2021). Selain itu, keunggulan pemanfaatan limbah kompos/organik kotoran sapi adalah hasil panen lebih tahan disimpan, lebih berat, lebih segar, dan lebih enak, mengandung hormon dan vitamin bagi tanaman, menghemat biaya kelola

limbah, mengurangi volume/ukuran limbah, memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya dan mengurangi polusi udara (Siswati et al., 2021).

Suharyani et al. (2012) menyatakan bahwa kompos kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap penurunan fiksasi P, sehingga meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah. Sudarmini et al., (2015), melaporkan hasil penelitiannya bahwa perlakuan dosis kompos kotoran sapi pada taraf 5 t ha<sup>-1</sup> berpengaruh sangat nyata terjadi pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kedelai edame. Sedangkan Nurmegawati et al., (2020) melaporkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi 10 t ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan berat gabah bernas dan berat kering jerami pada tanaman padi secara nyata dibanding pemberian kompos kotoran sapi 5 t ha<sup>-1</sup>.

## **2.6 Biaya dan Efisiensi Usaha tani**

Petani dalam berbudidaya seringkali tidak dilakukan dengan perhitungan yang matang tentang untung ruginya sehingga pada akhir tanam atau pada masa panen hasil keekonomian yang diperoleh antara biaya yang dikeluarkan dengan pendapatan yang diterima tidak seimbang bahkan sering mengalami kerugian (Karimah et al., 2020). Secara umum peningkatan produksi dapat menjadi suatu indikator keberhasilan dari usahatani sehingga dapat menjadi tolak ukur kesejahteraan petani, namun tingginya produksi dalam suatu usahatani belum menjamin pendapatan yang akan diperoleh petani yang tentunya pendapatan tersebut dipengaruhi harga yang diterima petani dan juga besarnya biaya input suatu usahatani (Rustam, 2014).

Petani sangat minim keterampilan dalam menghitung kelayakan berbudidaya tanaman padi. Padahal dengan keterampilan menghitung kelayakan budidaya maka petani akan lebih terarah dan terhindar dari kerugian sehingga petani dapat merasakan kesejahteraan dari hasil budidaya tanamannya (Sugandi et al., 2019).

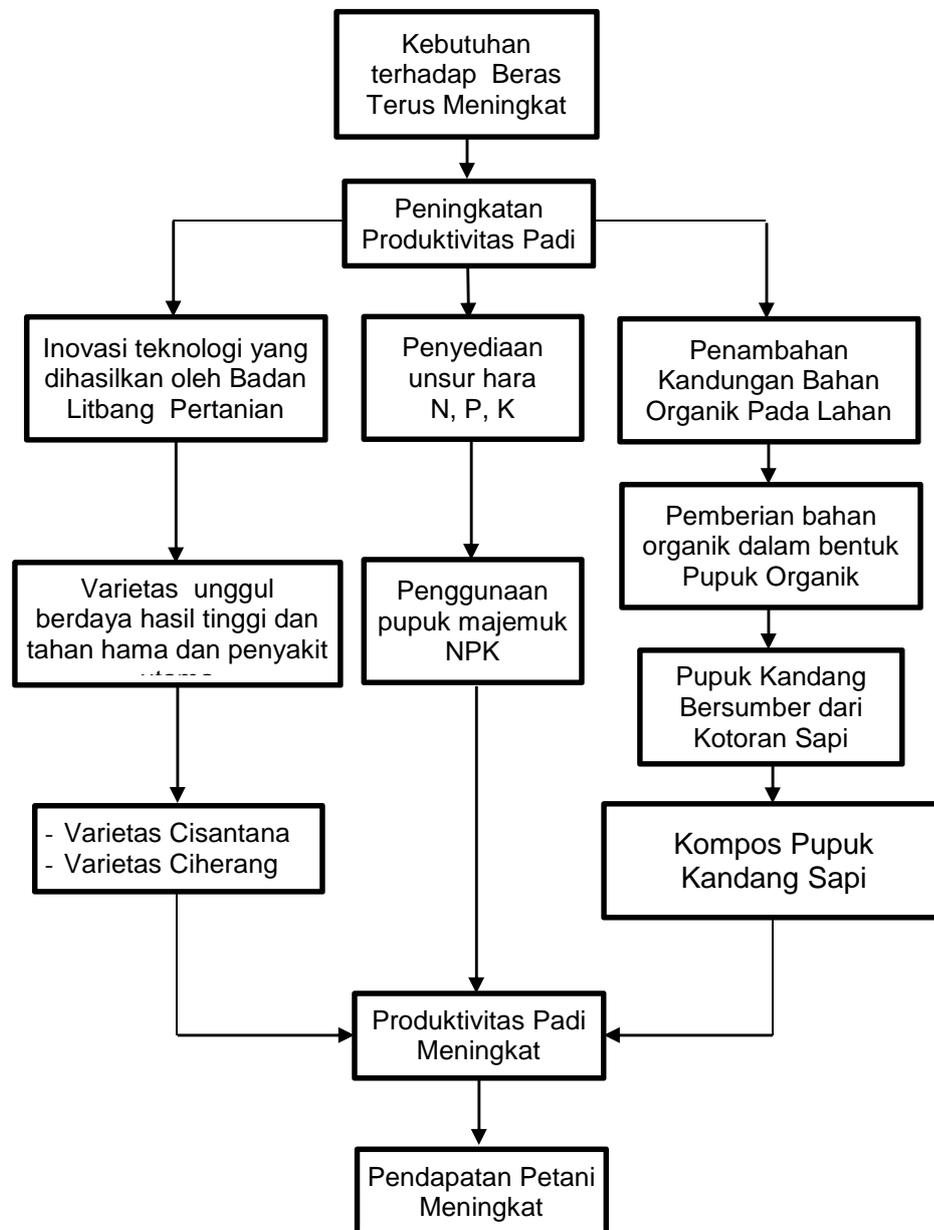
Perhitungan biaya dan penerimaan oleh petani menjadi suatu hal yang penting dalam melakukan usahatani, karena besarnya biaya dan penerimaan tersebut akan menentukan tingkat keuntungan yang diperoleh dalam suatu usahatani. Pendapatan usahatani merupakan selisih antara total penerimaan dengan total biaya yang dikeluarkan dalam sekali produksi

atau satu kali musim tanam. Pendapatan kotor atau penerimaan total adalah nilai produksi komoditas pertanian secara keseluruhan sebelum dikurangi biaya produksi (Rahim dan Hastuti, 2007). Biaya terbagi menjadi dua, yaitu biaya variabel dan biaya tetap. Biaya variabel adalah biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh biaya produksi sedangkan biaya tetap adalah biaya yang relatif tetap jumlahnya dan tidak tergantung pada besar kecilnya produksi yang dihasilkan (Soekartawi, 2011).

Penerimaan adalah hasil perkalian antara produksi yang diperoleh dengan harga jual produk. Menurut Suratiyah (2015), secara umum perhitungan penerimaan total (total revenue) adalah perkalian jumlah produksi ( $Y$ ) dengan harga jual ( $P_y$ ).

Tingkat efisiensi dalam usahatani tanaman padi sawah, dapat diketahui dengan menghitung Return Cost Ratio (R/C). Menurut Soekartawi (2011), analisis Return Cost Ratio adalah mengetahui tingkat keberhasilan usahatani dilihat dari ukuran perbandingan antara penerimaan dan biaya.

## 2.7 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## 2.8 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi
2. Terdapat pengaruh varietas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi
3. Terdapat pengaruh dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi
4. Terdapat perlakuan varietas dengan dosis pupuk NPK dengan dosis kompos pupuk kandang sapi yang memberikan pendapatan dan tingkat kelayakan usahatani padi tertinggi